

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-003510

(43)Date of publication of application : 14.01.1994

(51)Int.Cl.

G02B 5/06  
G02B 5/04

(21)Application number : 04-157813

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 17.06.1992

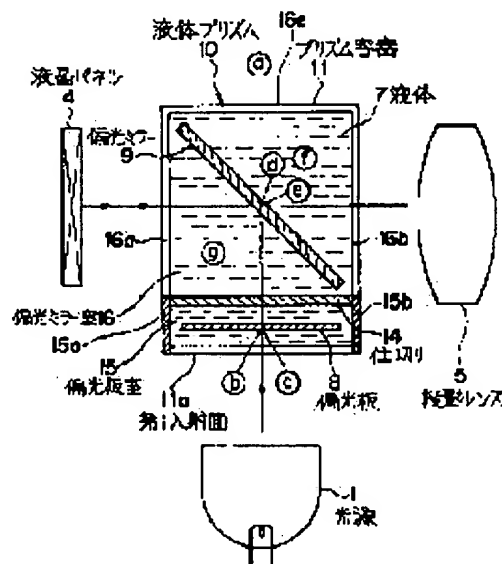
(72)Inventor : OSHITA ISAMU

## (54) LIQUID PRISM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To uniformize a refractive index distribution and to prevent the distortion, etc., of the image by the liquid prism by decreasing the unequal temps. generated within the liquid prism.

**CONSTITUTION:** This liquid prism 10 has a beam separating and synthesizing means, such as a polarizing mirror 9 for separating and synthesizing luminous fluxes within a prism container 11 packed with liquid 7. The above-mentioned prism container 11 is internally provided with a transparent partition 14 in order to segment a container to the separating and synthesizing means side and a first incident face 11a side of the prism container 11 on which the luminous flux from a light source 1 is made incident. A sub-chamber 15 is provided on the first incident face 11a. At least a pair of the flanks 15a, 15b among the four flanks of the sub-chamber 15 are formed of metals having a good thermal conductivity.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.05.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3169267

[Date of registration] 16.03.2001

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-3510

(43)公開日 平成6年(1994)1月14日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 5/06

5/04

識別記号

庁内整理番号

9224-2K

B 9224-2K

F I

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全 6 頁)

(21)出願番号                      特願平4-157813

(22)出願日 平成4年(1992)6月17日

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 大下 勇

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ

イオニア株式会社総合研究所内

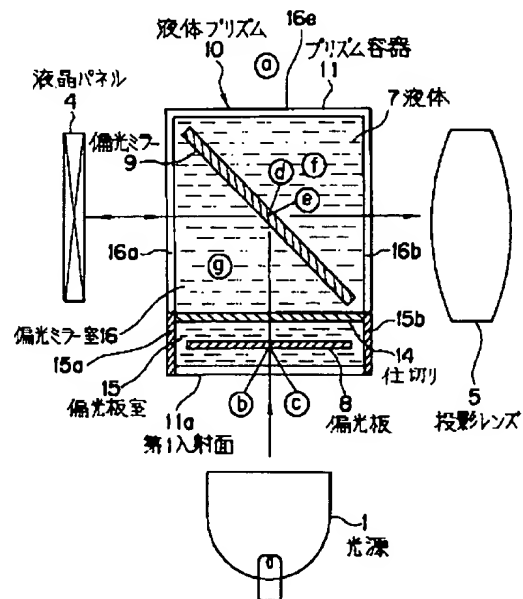
(74)代理人 弁理士 石川 泰男 (外1名)

(54)【発明の名称】 液体プリズム

(57) 【要約】

【目的】 液体プリズム内に生ずる温度むらを低減して屈折率分布の均一化を図り、液体プリズムによる像の歪み等を防止する。

【構成】 液体が充填されるプリズム容器内に光束を分離合成する偏光ミラー等の光分離合成手段を備えた液体プリズムにおいて、上記プリズム容器内に、これを上記分離合成手段側と光源からの光束が入射する上記プリズム容器の第1入射面側とに区画するために、透明な仕切りを設けるとともに、前記第1入射面側に分室を設け、該分室の4つの側面のうち、少なくとも対向する1対の面は熱伝導率の良い金属から形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体が充填されるプリズム容器内に光束を分離合成する偏光ミラー等の光分離合成手段を備えた液体プリズムにおいて、

上記プリズム容器内に、これを上記分離合成手段側と光源からの光束が入射する上記プリズム容器の第1入射面側とに区画するために、透明な仕切りを設けるとともに、前記第1入射面側に分室を設け、該分室の4つの側面のうち、少なくとも対向する1対の面は熱伝導率の良い金属から形成されていることを特徴とする液体プリズム。

【請求項2】 前記分室の4つの側面は、すべて熱伝導率の良い金属から形成されていることを特徴とする請求項1記載の液体プリズム。

【請求項3】 前記熱伝導率の良い金属は、アルミニウムあるいは銅または、これらを含む合金であることを特徴とする請求項1または2記載の液体プリズム。

【請求項4】 前記分室の4つの側面の内側面は、反射面となっていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の液体プリズム。

【請求項5】 上記光分離合成手段側と上記第1入射面側との間の上記プリズム容器内の液体の流通を可能にするために、上記仕切りの上、下に通孔が形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の液体プリズム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はプロジェクターなどの高輝度の光源を有する光学系に使用される液体プリズムに係り、特に液体プリズム内の光の入射方向に生じる温度差に起因する屈折率の不均一を改善した液体プリズムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、一般に高輝度の光源を使用する光学系では、光源からの光の吸収による光学部品の発熱対策として、液体が内部に充填された液体プリズムが用いられている。例えば、図4に示す反射型の液晶パネルを用いた表示装置の光学系にあっては、偏光プリズムとして液体プリズムが使用されている。

【0003】同図において、光源1からの光は青、緑、赤反射のダイクロイックミラー2、2、2により順次分光され、R、G、Bの各光は液体プリズム3を介してR、G、Bの各液晶パネル4に入射される。液晶パネル4からの反射光は各液晶パネル4の画像に対応して偏光が変化し、偏光が変化した光のみが液体プリズム3を透過して投影レンズ5に導かれる。そして、3本の投影レンズ5によりR、G、Bの各液晶パネル4の画像がスクリーン（図示せず）上に投影、合成されることになる。

【0004】液体プリズム3は、図5に示すように、矩形筒体状のガラス製のプリズム容器6内にプリズム容器

6とほぼ同じ屈折率の液体7が充填されたものである。また、光源1側のプリズム容器6の一側面には偏光板8を貼付すると共に、プリズム容器6内には偏光板8を透過した直線偏光を液晶パネル4へと反射する偏光ミラー9が収容されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、液体プリズム3に充填される液体7には、エチレングリコール、グリセリン、ベンジルアルコールなどが使われるが、これらは温度に対する屈折率の変化が大きい。測定によると0.0003～0.0005/度の屈折率変化を生じる。従って、液体プリズム3内の液体7に温度むらが発生すると、屈折率分布が不均一となって現われてしまう。

【0006】ところが、投射型プロジェクタなどにあっては、光源1には、映像の明るさを増すためにメタルハライドランプなどの高輝度のものが使用されており、液体プリズム3には強い光が照射される。このため、偏光板8などでの吸熱により、液体プリズム3の温度上昇は大きい。しかも、光源1からの照射される光束の強度は中心が強いガウス分布となっている。このため、液体プリズム3内の中心部分の温められた液体7が対流によって液体プリズム3の上部へと移動する一方、液体プリズム3の下部の液体7はあまり昇温されずに留まり、液体プリズム3の上下方向に異なる温度分布が生じてしまう。このため、温度むらに伴う屈折率変化が液体プリズム3の上下方向に発生し、スクリーン上に正しい像を結べなくなるという不都合が生じていた。このような問題に対処すべく本出願人はすでに、液体プリズム内の上下方向の温度むらを低減でき、屈折率分布の均一化が図れる液体プリズムを提案している（特願平4-85381号）。

【0007】しかしながら、このような提案においては、液体プリズム内の上下方向の温度むらは低減できるものの、液体プリズム内の光の入射方向に生ずる温度差は十分に防止できていないと言えない。

【0008】このような実情のもとに本発明は創案されたものであって、その目的は、液体プリズム内の光の入射方向の温度むらを低減でき、きわめて優れた屈折率分布の均一化が図れる液体プリズムを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、液体が充填されるプリズム容器内に光束を分離合成する偏光ミラー等の光分離合成手段を備えた液体プリズムにおいて、上記プリズム容器内に、これを上記分離合成手段側と光源からの光束が入射する上記プリズム容器の第1入射面側とに区画するために、透明な仕切りを設けるとともに、前記第1入射面側に分室を設け、該分室の4つの側面のうち、少なくとも対向する1

3

対の面は熱伝導率の良い金属から形成されているように構成した。

【0010】また、上記分室の4つの側面の内側面は、反射面とすることが好ましい。

【0011】

【作用】光源からプリズム容器の第1入射面に入射した光束は光分離合成手段により分離合成されてプリズム容器外へと出射される。

【0012】この間にプリズム容器、光分離合成手段、液体などにおいて光が吸収され、液体プリズムの温度が10 上昇する。特に、第1入射面側は吸熱量も多く温度上昇も大きい。しかしながら、プリズム容器内は仕切りによって熱的に分断されているので、ガウス分布の光束によって温められた液体が上昇して生じるプリズム内の液体の温度むらは主に第1入射面側に限られ、光分離合成手段側の温度むらは減少する。従って、液体の上下方向の温度むらに伴う液体プリズムの屈折率分布の不均一は軽減される。この一方で、第1入射面側の室と光分離合成手段側の温度むらは、第1入射面側の室の側面に設けられた熱伝導率の良い金属からの放熱作用により、解消されて光の入射方向の温度分布は均一化される。これにより、液体プリズム全体の屈折率は極めて均一性に優れたものとなる。

【0013】

【実施例】以下に本発明の一実施例を図1および図2に基づいて説明する。この実施例は反射型液晶パネルを用いた投射型プロジェクタの光学系において、液体プリズムを偏光プリズムとして使用した例である。

【0014】図1の平面図および図2の側面図において、1はメタルハライドランプなどの高輝度の光源であり、光源1の前方には液体プリズム10が設けられている。液体プリズム10は矩形筒体状のプリズム容器11を有し、このプリズム容器11内には所定の屈折率の液体7が充填されている。プリズム容器11の下部はサポート12を介して支持台(図示省略)上に載置されており、プリズム容器11の上部には冷却部13が形成されている。

【0015】また、プリズム容器11内には、偏光板8と偏光ミラー9とが液体7中に浸かった状態で収められている。偏光板8は、光源1からの光束が入射するプリズム容器11の一側面である第1入射面11aに平行に且つ第1入射面11aからわずかに離して設けられている。また、偏光ミラー9は、偏光板8を透過した直線偏光を反射して液晶パネル4に入射させるべく、第1入射面11aに対して所定の角度、傾けて配置されている。

【0016】偏光板8と偏光ミラー9との間には透明なガラス板の仕切り14が立設されており、仕切り14により、プリズム容器11内は偏光板8を収納する分室としての偏光板室15と偏光ミラー9を収納する偏光ミラー

4

室16とに二分されている。また、仕切り14の上、下には、偏光板室15と偏光ミラー室16との間の液体7の流通を可能にするスリット状の通孔が形成されている。

【0017】前記分室としての偏光板室15の4つの側面15a, 15b, 15c, 15dのうち、少なくとも対向する1対の面は、熱伝導率の良い金属から形成される。特に、4つの側面すべてを、熱伝導率の良い金属から形成することが本発明の効果を有効に発揮させるうえで好ましい。熱伝導率の良い金属としては、アルミニウムあるいは銅または、これらを含む合金が挙げられる。中でも特に、作業性の面からアルミニウムが好ましい。

【0018】さらに、前記分室の4つの側面15a, 15b, 15c, 15dの内側面(液体が接している面)は、光源1から発せられた光が反射できるような鏡面とすることが好ましい。こうすることにより、光源から発せられた光のうち内側面(鏡面)に当たった光は反射し、側面板に吸収されることがないので、側面板自体の昇温が防止できる。さらに、反射させることにより、本来、通過して外方へ逃げていた光が内側に入っていくので光源1からの光を有効に用いることができる。

【0019】なお、鏡面をつくるには、金属面を直接研磨したり、可視光においてほぼ均等な反射率を得られるような種々の薄膜形成手段が採択される。具体的にはAlを蒸着し薄膜を施し、その上に保護膜としてSiO<sub>2</sub>薄膜を形成する。これに対して、偏光ミラー室16を形成する5つの面16a, 16b, 16c, 16d, 16eおよび第1入射面11aはガラスから形成されており、このものの屈折率は容器内に貯留されている液体7の屈折率とほぼ同じである。

【0020】次に、本発明のプリズムを備えた装置の作用について述べる。光源1からの光束は第1入射面11aから入射し、偏光板8を透過して直線偏光とされた後、偏光ミラー9で反射され、液体プリズム10を出射して液晶パネル4に照射される。液晶パネル4に照射されて液晶パネル4から反射されてくる光は、液晶パネル4の画像に対応して偏光が変化した光束であり、偏光が変化を受けた部分の光のみが液体プリズム10の偏光ミラー9を透過して投影レンズ5に導入され、図示省略のスクリーン上に投影される。

【0021】なお、光源1と液体プリズム10の間には、図5と同様にダイクロイックミラー等の色分解光学系があり、R、G、Bの各液晶パネル4の画像が各投影レンズ5によりスクリーン上に投影、合成されるようになっている。

【0022】このように、光源1からの光束が液体プリズム10を通過する間に、偏光板8、偏光ミラー9などで光吸収がなされ、プリズム容器11内は加熱される。従来公知の液体プリズムの構成だと、液体7の上下方向の温度差に加えて液体プリズム内の光の入射方向に生ず

る温度差は十分に防止できない。

【0023】ところが、この実施例では、プリズム容器11内を仕切り14により偏光板室15と偏光ミラー室16とに分離しているので、吸熱の多い偏光板8を有する偏光板室15内の溶液7の対流や対流によって生じる上下方向の温度むらが直接的に偏光ミラー室16側に伝わることはない。また、分室の4つの側面のうち、少なくとも対向する1対の面は熱伝導率の良い金属からなっているので、特に、吸熱量の多い分室からの熱は側面を通して放射される。従って、液体7の上下方向および光の入射方向の温度むらに基づく屈折率分布の不均一は液体プリズム10全体として改善され、スクリーン上に液晶パネル4の画像を正確に結像することができ、プロジェクションテレビなどの画質の向上となる。

【0024】次に、本実施例の液体プリズム10に対して実際に温度測定を行なった結果を述べる。液体プリズム10の分室の4つの側面はすべてアルミニウムの金属から形成され、それらの内面は研磨されて鏡面となっているものを用いた。液体7には、ベンジルアルコールとグリセリンの混合液を用いた。光源1を点灯し、液体プリズム10が熱的に定常状態に達した後に、温度を測定した。図3は液体プリズム10内の近傍a点の外気温度および液体プリズム10の内の各部b～g点における液体7の温度を示すものである。図示するように外気温27.5℃に対し、偏光ミラー室16の前後(g, f)の温度差は4℃、偏光ミラー室16の上下(d, e)の温度差は3.7℃となり、これらの温度差による屈折率の不均一性はほぼ無視することのできるレベルである。

【0025】なお、上記実施例においては、偏光板8を第1入射面11aから離間させて偏光板室15に収納したが、偏光板8を第1入射面11aに貼付してもよい。また、液体プリズム10の熱がサポート12を介して支持台側へ放熱されるのを防止するために、サポート12に断熱材を使用したり、あるいは空気層を形成したりしてもよい。分室の4つの側面にさらにヒートシンクを取り付けてもよい。また、上記実施例は液体プリズムに適用した例であるが、プリズム容器内に光分離合成手段としてダイクロックミラーを設けた分光プリズムないし色分離合成プリズムにも適用できる。

【0026】また、前記各実施例においては、投射型プ

ロジェクタの光学系に適用する構成としたが、他の各種プロジェクタ、プロジェクションテレビ等の光学系に適用することもできる。

【0027】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、プリズム容器内に透明な仕切りを設けるとともに第1入射面側に分室を設け、該分室の4つの側面のうち、少なくとも対向する1対の面は熱伝導率の良い金属から形成されているので、液体プリズム内の上下の温度むらを低減できることはもとより、液体プリズム内の光の入射方向に生ずる温度差に起因する屈折率の不均一は軽減され、液体プリズムによる像の歪み等は改善され、本発明の液体プリズムを用いたプロジェクションテレビ等の画質向上を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液体プリズムを反射型液晶パネルを用いた投射型プロジェクタの光学系に適用した一実施例を示す平面断面図である。

【図2】図1の液体プリズムの側断面図である。

【図3】図1の液体プリズムの各部の温度を測定した結果を示す図である。

【図4】従来の液体プリズムを用いた液晶プロジェクタの光学系を示す斜視図である。

【図5】図4の光学系の一部を示す平面断面図である。

【符号の説明】

- 1…光源
- 2…ダイクロイックミラー
- 3、10…液体プリズム
- 4…液晶パネル
- 5…投影レンズ
- 6、11…プリズム容器
- 7…液体
- 8…偏光板
- 9…偏光ミラー
- 11a…第1入射面
- 14…仕切り
- 15…偏光板室
- 15a, 15b, 15c, 15d…分室の側面
- 16…偏光ミラー室
- 17…通孔



【図5】

